

51

Int. Cl.:

H 01 f, 40/04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.: 21 d2, 49

**Befreiungserklärung**

10

## Offenlegungsschrift 2 325 449

11

Aktenzeichen: P 23 25 449.1-32

21

Anmeldetag: 17. Mai 1973

22

Offenlegungstag: 21. November 1974

23

Ausstellungsriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Spannungswandler für eine vollisolierte Hochspannungsschaltanlage

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Chaudhuri, Bishwarup, Dr.-Ing., 1000 Berlin

55

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 114 921

DT-OS 2 125 297

DL-PS 97 100

DU 2 325 449

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

2325449  
17. MAI 1973  
Erlangen, den  
Werner-von-Siemens-Str. 50

Unser Zeichen:  
VPA 73/3751  
Kr/Etz

Spannungswandler für eine vollisolierte Hochspannungsschaltanlage

Die Erfindung bezieht sich auf einen Spannungswandler für eine vollisolierte Hochspannungsschaltanlage mit einer geerdeten Metallkapsel, in der ein Isolierkörper mit eingebetteter Elektrode als Niederspannungselektrode eines von dieser Elektrode und dem Hochspannungsleiter der Hochspannungsschaltanlage gebildeten Oberspannungskondensators eines kapazitiven Spannungsteilers mit einem an den Oberspannungskondensator angeschlossenen Unterspannungskondensator mit nachgeordnetem Verstärker untergebracht ist.

Bei einem bekannten Spannungswandler dieser Art (CIGRE-Bericht 23-02 über die Session 1972 vom 28.8. bis 6.9., Seiten 10 bis 12) besteht der Isolierkörper aus einem offenen Isolierringteil, in das die Elektrode eingebettet ist; außerdem ist in dem Isolierringteil ein Halteorgan eingebettet, das aus dem Isolierringteil herausragt und mit seinem nach außen umgebogenen Rand zwischen Flanschen von Teilen der Metallkapsel eingespannt ist. Der bekannte Spannungswandler ist insofern nachteilig, als er einen besonderen Isolierkörper zur Aufnahme der Elektrode und außerdem ein Halteorgan benötigt, um diesen Isolierkörper innerhalb der Metallkapsel zu halten.

409847/0697

-2-

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Spannungswandler für eine vollisolierte Hochspannungsschaltanlage mit einer geerdeten Metallkapsel zu schaffen, der sich mit vergleichsweise geringem Aufwand herstellen läßt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Spannungswandler der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß der Isolierkörper mit eingebetteter Elektrode von einem den Hochspannungsleiter in der Metallkapsel zentrisch haltenden Stützisolator gebildet.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Spannungswandlers besteht vor allem darin, daß kein zusätzlicher Isolierkörper zur Aufnahme der Elektrode zur Bildung eines Oberspannungskondensators benötigt wird, sondern der zur Halterung des Hochspannungsleiters in der Hochspannungsschaltanlage erforderliche Stützisolator zur Aufnahme der Elektrode mit verwendet wird; in den Stützisolator braucht bei der Herstellung lediglich die Elektrode eingebettet zu werden, was bei den im allgemeinen aus Gießharz gegossenen Stützisolatoren keine sonderlichen Schwierigkeiten bereitet. Die Stützisolatoren brauchen in ihrer äußeren Ausgestaltung nicht verändert zu werden, es können also für die Anwendung der Erfindung alle gebräuchlichen Stützisolatoren Verwendung finden.

Als besonders vorteilhaft erweist sich der erfindungsgemäße Spannungswandler dann, wenn die Elektrode auf einer Äquipotentialfläche des elektrischen Feldes zwischen dem Hochspannungsleiter und der Metallkapsel angeordnet ist. Diese Ausführung des erfindungsgemäßen Spannungswandlers hat den Vorteil, daß durch die eingebettete Elektrode in dem Stützisolator keine nennenswerte Feldveränderung im Bereich des Stützisolators hervorgerufen wird, so daß die

durch eine entsprechende Formgebung der Stützisolatoren erzielte günstige Feldverteilung im Bereich der Stützerisolatoren durch die eingebettete Elektrode wenig beeinflußt wird.

Die Anordnung der Elektrode auf einer Äquipotentialfläche des elektrischen Feldes gestattet es auch, die Elektrode in vorteilhafter Weise so auszubilden, daß sie außerhalb des Stützisolators liegende Bereiche aufweist; es läßt sich also bei dem erfindungsgemäßen Spannungswandler selbst bei einem verhältnismäßig dünnwandigen Stützisolator einer Elektrode mit einer verhältnismäßig großen Oberfläche gewinnen, was sich vorteilhaft auf die Größe der Kapazität des von der Elektrode und dem Hochspannungsleiter gebildeten Oberspannungskondensators auswirkt.

Die im Stützisolator eingebettete Elektrode ist vorteilhafte Weise über eine innerhalb des Stützisolators verlaufende Verbindungsleitung mit dem meist außerhalb der Metallkapsel angeordneten Unterspannungskondensator verbunden. Insbesondere dann, wenn in vorteilhafter Weise die Verbindungsleitung von mehreren, in dem Stützisolator eingebetteten Steuerelektroden umgeben ist, die aus jeweils einem an einer Stelle offenen dünnen metallenen Ring bestehen, und die Steuerelektroden jeweils auf unterschiedlichen Äquipotentialflächen des elektrischen Feldes zwischen dem Hochspannungsleiter und der Metallkapsel angeordnet sind, besteht die vorteilhafte Möglichkeit, die Elektrode auch verhältnismäßig nahe am Hochspannungsleiter anzuordnen, weil durch die von Steuerelektroden umgebene Verbindungsleitung keine wesentliche Beeinträchtigung des Feldverlaufes im Bereich des Stützisolators hervorgerufen wird. Gemäß der Erfindung läßt sich also die Elektrode in unterschiedlichen Abständen vom Hochspannungsleiter anordnen, so daß die Möglichkeit gegeben ist, dem Oberspannungskondensator die jeweils gewünschte Kapazität zu geben.

Meistens enthält eine Hochspannungsschaltanlage mit einer geerdeten Metallkapsel nicht nur einen einzigen Isolator sondern mehrere Stützisolatoren. Bei solchermaßen ausgebildeten Hochspannungsschaltanlagen kann es zur Vergrößerung der Kapazität des Oberspannungskondensators gegebenenfalls vorteilhaft sein, in mehreren Stützisolatoren jeweils eine Elektrode einzubetten und die Verbindungsleitungen zur Gewinnung eines Oberspannungskondensators mit großer Kapazität miteinander zu verbinden bzw. die Verbindungsleitungen gemeinsam an einen einzigen nachgeordneten Unterspannungskondensator mit nachgeschaltetem Verstärker anzuschließen. Voraussetzung ist, daß die Elektroden in den einzelnen Stützisolatoren auf einander entsprechenden Äquipotentialflächen liegen.

Als vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Elektrode als Zylinderelektrode ausgebildet ist, also gemeinsam mit dem Hochspannungsleiter einen Zylinderkondensator bildet, dessen Kapazität verhältnismäßig leicht bestimmbar ist. Die Elektrode kann aber auch eine andere Gestalt aufweisen, beispielsweise einen Ausschnitt aus einem Kreiszylinder darstellen.

Zur Erläuterung der Erfindung ist in den Figuren 1 und 2 jeweils ein Ausführungsbeispiel mit einem konusförmigen Stützisolator mit unterschiedlicher Anordnung der Elektrode wiedergegeben; in der Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem scheibenförmigen Stützisolator und in der Figur 4 ein zusätzliches Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungswandlers mit einem zylindrischen Stützisolator wiedergegeben. In der Figur 5 sind mehrere Stützisolatoren mit eingebetteter Elektrode in Parallelschaltung dargestellt.

Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel

ist in einer geerdeten Metallkapsel 1 einer Hochspannungsschaltanlage 2 ein rohrförmiger Hochspannungsleiter 3 zentral in der Metallkapsel 1 durch einen konusförmigen Stützisolator 4 gehalten. Der Stützisolator 4 ist an seinem an dem Hochspannungsleiter 3 anliegenden Ende mit einem Metallring 5 zur Erzielung einer günstigen Feldverteilung des elektrischen Feldes versehen. In seinem der Metallkapsel 1 benachbarten Bereich ist in den konusförmigen Stützisolator 4 eine vorzugsweise kreiszylindrische Elektrode 6 eingebettet, die außerhalb des Stützisolators 4 liegende Bereiche 7 und 8 aufweist. Die Elektrode 6 ist - wie die eingezeichneten Feldlinien des elektrischen Feldes erkennen lassen - auf einer Äquipotentialfläche des elektrischen Feldes angeordnet und verursacht daher keine nennenswerte Änderung des Verlaufes der elektrischen Feldlinien.

Die Elektrode 6 bildet mit dem Hochspannungsleiter 3 einen Oberspannungskondensator eines kapazitiven Spannungsteilers, an dessen Unterspannungskondensator 9 ein Verstärker angeschlossen ist. An den Ausgang des Verstärkers 10 ist eine Bürde 11 angeschlossen. Zur Verbindung der Elektrode 6 mit dem Unterspannungskondensator 9 dient eine Verbindungsleitung 12, die durch eine Durchführung 13 isoliert durch die Metallkapsel 1 hindurchgeführt ist.

Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungswandlers weist der von der Elektrode 6 und dem Hochspannungsleiter 3 gebildete Oberspannungskondensator teilweise festes Dielektrikum aus dem Material des Stützisolators und teilweise gasförmiges Dielektrikum auf, wenn die Metallkapsel 1 mit Gas zur Isolierung gefüllt ist.

Wird eine höhere Kapazität des Oberspannungskondensators angestrebt, dann ist die vorzugsweise kreiszylindrische

Elektrode in einer Weise angeordnet, wie dies in der Figur 2 dargestellt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist in einem konusförmigen Stützisolator 20, der einen rohrförmigen Hochspannungsleiter 21 in einer geerdeten Metallkapsel 22 zentrisch hält, etwa in der Mitte des Stützisolators eine Elektrode 23 angeordnet, die mit dem Hochspannungsleiter 21 einen Oberspannungskondensator eines kapazitiven Spannungs- teilers mit nicht dargestelltem Unterspannungskondensator und nachgeordnetem Verstärker bildet. Die Elektrode 23 ist zur Vermeidung einer Feldverzerrung wiederum auf einer Äquipotentialfläche des elektrischen Feldes angeordnet und mit dem nicht dargestellten Unterspannungskondensator über eine Verbindungsleitung 24 verbunden, die von mehreren Steuerelektroden 25 umgeben ist. Die Steuerelektroden 25 bestehen aus offenen dünnen metallenen Ringen, die ebenfalls jeweils auf Äquipotentialflächen des elektrischen Feldes angeordnet sind und eine Feldverzerrung durch die Verbindungsleitung 24 verhindern. Die Verbindungsleitung 24 ist durch eine Durchführung 26 isoliert durch die Metallkapsel 22 hindurchgeführt.

Bei dem in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine vorzugsweise kreiszylindrische Elektrode 30 in einem scheibenförmigen Stützisolator 31 eingebettet, der einen rohrförmigen Hochspannungsleiter 32 zentrisch in einer geerdeten Metallkapsel 33 hält. An die Elektrode 30 ist wiederum eine Verbindungsleitung 34 zu einem nicht dargestellten Unterspannungskondensator angeschlossen. Sofern die Elektrode 30 zur Erzielung einer höheren Kapazität des von ihr und dem Hochspannungsleiter 32 gebildeten Oberspannungskondensator näher zum Hochspannungsleiter angeordnet ist, so wird auch bei diesem Ausführungsbeispiel die Verbindungsleitung 34 zweckmäßigerweise von Steuerelektroden umgeben, die ebenso wie die Elektrode 30 auf Äquipotentialflächen des elektrischen Feldes angeordnet sind.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 unterscheidet sich von den vorangehend Beschriebenen im wesentlichen dadurch, daß eine Elektrode 40 in einem zylindrischen Stützisolator 41 eingebettet ist, der ebenso wie die obenbeschriebenen Stützisolatoren einen Hochspannungsleiter 42 zentrisch in einer geerdeten Metallkapsel 43 hält. Eine Verbindungsleitung 44 von der Elektrode 40 zu einem nicht dargestellten Unterspannungskondensator ist wiederum isoliert durch die Metallkapsel 43 hindurchgeführt. Ein Metallring 45 dient zur Vermeidung von Feldkonzentration.

Das in der Figur 5 dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spannungswandlers zeigt mehrere Abschnitte 50, 51 und 52 einer geerdeten Metallkapsel, in denen jeweils ein Stützisolator 53, 54 und 55 mit jeweils einer eingebetteten Elektrode 56, 57 und 58 zur zentrischen Halterung eines rohrförmigen Hochspannungsleiters 59 angeordnet sind. An die Elektroden 56 bis 58 sind zur Vermeidung von unerwünschten Feldverzerrungen Verbindungsleitungen 60, 61 und 62 angeschlossen, die von Steuerelektroden 63, 64 und 65 umgeben sind. Die Verbindungsleitungen 60 bis 62 sind miteinander verbunden und gemeinsam an einen Unterspannungskondensator 66 mit nachgeordnetem Verstärker 67 angeschlossen, dem eine Bürde 68 nachgeschaltet ist. Dadurch ist ein kapazitiver Spannungsteiler mit einem Oberspannungskondensator verhältnismäßig großer Kapazität gewonnen.

Der erfindungsgemäße Spannungswandler läßt sich auch bei einer Hochspannungsschaltanlage mit mehreren Hochspannungsleitern einsetzen, bei der die einzelnen Hochspannungsleiter durch jeweils einen Stützisolator abgestützt sind.

2325449

-8-

VPA 73/3751

Mit der Erfindung wird ein Spannungswandler für eine voll-isolierte Hochspannungsschaltanlage mit einer geerdeten Metallkapsel vorgeschlagen, der sich infolge Verwendung von Stützisolatoren zur zentralen Halterung des Hochspannungsleiters in der Metallkapsel als Tragkörper für eine Elektrode zur Bildung eines Oberspannungskondensators zusammen mit dem Hochspannungsleiter kostengünstig herstellen lässt.

5 Figuren  
7 Patentansprüche

-9-

40984770697

Patentansprüche

1. Spannungswandler für eine vollisolierte Hochspannungsschaltanlage mit einer geerdeten Metallkapsel, in der ein Isolierkörper mit eingebetteter Elektrode als Niederspannungselektrode eines von dieser Elektrode und dem Hochspannungsleiter der Hochspannungsschaltanlage gebildeten Oberspannungskondensators eines kapazitiven Spannungsteilers mit einem an den Oberspannungskondensator angeschlossenen Unterspannungskondensator mit nachgeordnetem Verstärker untergebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierkörper mit eingebetteter Elektrode (6) von einem den Hochspannungsleiter (3) in der Metallkapsel (1) zentrisch haltenden Stützisolator (4) gebildet ist (Fig. 1).
2. Spannungswandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (6) auf einer Äquipotentialfläche des elektrischen Feldes zwischen dem Hochspannungsleiter (3) und der Metallkapsel (1) angeordnet ist (Fig. 1).
3. Spannungswandler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (6) außerhalb des Stützisolators (4) liegende Bereiche (7, 8) aufweist (Fig. 1).
4. Spannungswandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (23) über eine innerhalb des Stützisolators (20) verlaufende Verbindungsleitung (24) mit dem Unterspannungskondensator verbunden ist (Fig. 2).
5. Spannungswandler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (24) von mehreren, in den Stützisolator (20) eingebetteten Steuerelektroden (25) umgeben ist, die aus jeweils einem offenen metallenen, dünnen Ring

bestehen, und daß die Steuerelektroden (25) jeweils auf unterschiedlichen Äquipotentialflächen des elektrischen Feldes zwischen dem Hochspannungsleiter (21) und der Metallkapsel (22) angeordnet sind (Fig. 2).

6. Spannungswandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in mehreren Stützisolatoren (53, 54, 55) der Hochspannungsschaltanlage jeweils eine Elektrode (56, 57, 58) eingebettet ist und daß die Verbindungsleitungen (60, 61, 62) zur Gewinnung eines Oberspannungskondensators mit großer Kapazität miteinander verbunden sind (Fig. 5).

7. Spannungswandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (6) eine Zylinderelektrode (Fig. 1).

**Leerseite**

- 13 -

2325449

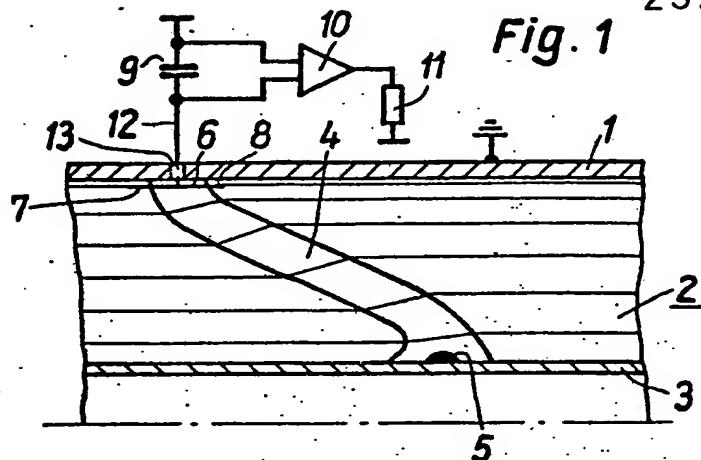


Fig. 1

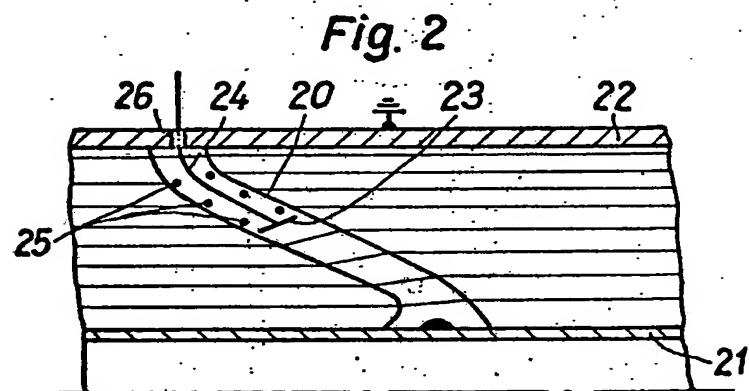


Fig. 2

Fig. 3

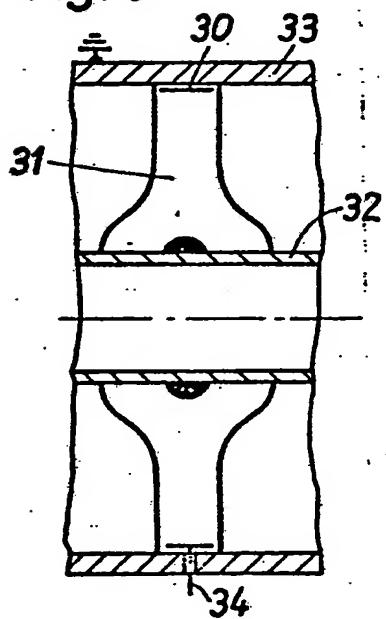
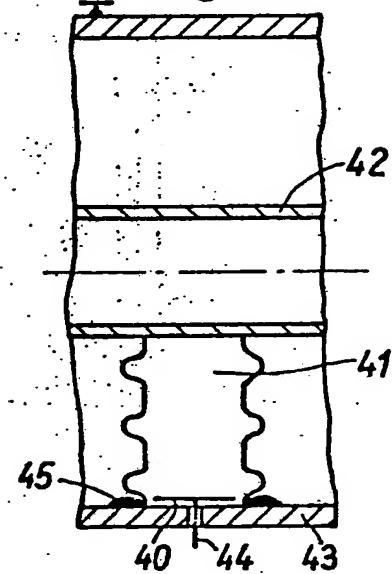
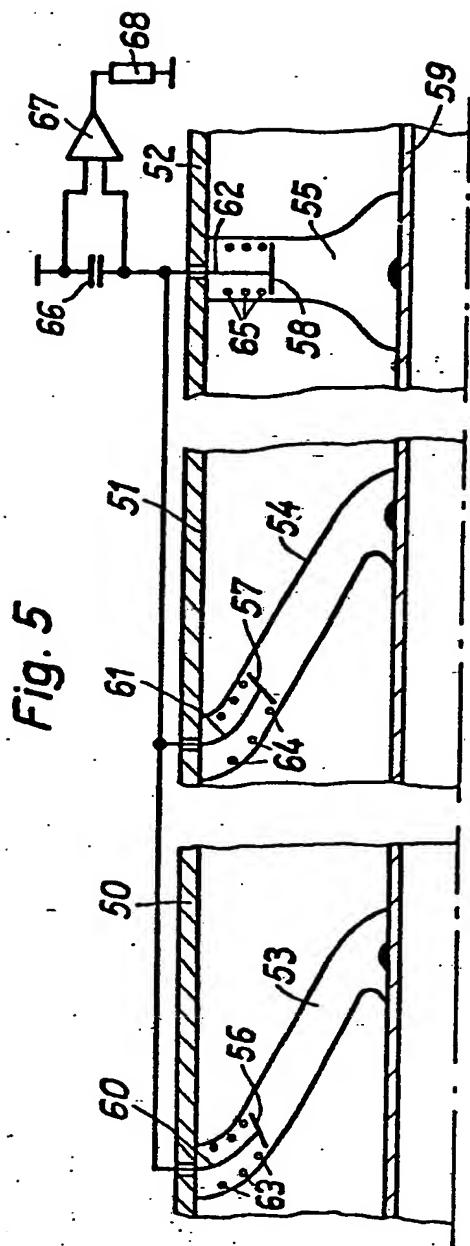


Fig. 4



409847/0697

21d2 49 AT:17.05.1973 OT:21.11.1974

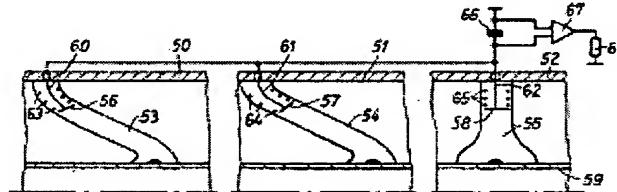


**Voltage transformer for a completely insulated high-voltage installation****Patent number:** US3962609**Publication date:** 1976-06-08**Inventor:** CHAUDHURI BISHWARUP**Applicant:** SIEMENS AG**Classification:****- international:** G01R15/16; H02B13/065; G01R15/14; H02B13/035;  
(IPC1-7): H01B7/20; H05K9/00**- european:** G01R15/16; H01G1/16; H02B13/065**Application number:** US19740470981 19740517**Priority number(s):** DE19732325449 19730517**Also published as:**

-  JP50018933 (A)
-  DE2325449 (A)
-  CH570689 (A5)
-  SE392780 (B)

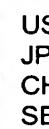
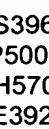
**Report a data error** [here](#)**Abstract of US3962609**

A voltage transformer for a fully-insulated, high-voltage installation with a grounded metal encapsulation includes one electrode arranged in a support insulator which holds the high-voltage conductor centrally in the metal encapsulation. The electrode of the support insulator represents the low-voltage electrode of a high-potential capacitor conjointly defined by this electrode and the high-voltage conductor of the high-voltage installation. The high-potential capacitor and a low-potential capacitor conjointly define a capacitive voltage divider. An amplifier is connected to the low-potential capacitor of the voltage divider.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Voltage transformer for a completely insulated high-voltage installation**

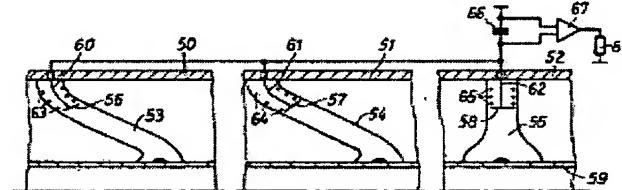
**Patent number:** DE2325449  
**Publication date:** 1974-11-21  
**Inventor:** CHAUDHURI BISHWARUP DR ING  
**Applicant:** SIEMENS AG  
**Classification:**  
- **International:** G01R15/16; H02B13/065; G01R15/14; H02B13/035;  
(IPC1-7): H01F40/04  
- **European:** G01R15/16; H01G1/16; H02B13/065  
**Application number:** DE19732325449 19730517  
**Priority number(s):** DE19732325449 19730517

**Also published as:** US3962609 (A)  
 JP50018933 (A)  
 CH570689 (A5)  
 SE392780 (B)[Report a data error](#)

Abstract not available for DE2325449

Abstract of corresponding document: **US3962609**

A voltage transformer for a fully-insulated, high-voltage installation with a grounded metal encapsulation includes one electrode arranged in a support insulator which holds the high-voltage conductor centrally in the metal encapsulation. The electrode of the support insulator represents the low-voltage electrode of a high-potential capacitor conjointly defined by this electrode and the high-voltage conductor of the high-voltage installation. The high-potential capacitor and a low-potential capacitor conjointly define a capacitive voltage divider. An amplifier is connected to the low-potential capacitor of the voltage divider.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide